

PULSAR·23
ORGANISMIC DRUM MACHINE

MANUEL UTILISATEUR

Pulsar-23 est un appareil complexe qui possède de nombreuses fonctions et capacités pouvant, au début, paraître non évidentes. Pour exploiter pleinement son potentiel, il est fortement recommandé de lire ces instructions.

APERÇU GENERAL

Pulsar-23 est un synthétiseur analogique multifonctionnel et un générateur de motifs rythmiques complexes.

Pulsar se compose de 23 modules différents, dont :
- quatre générateurs de sons flexibles avec des structures complètement différentes,
- quatre générateurs d'enveloppe,
- quatre enregistreurs de boucles,
- un générateur d'horloge avec diviseurs,
- un générateur de probabilité contrôlé,
- un LFO,
- un processeur d'effets à deux canaux contrôlés par CV,
- une distorsion,
- deux amplificateurs contrôlés VCA,
- un inverseur,
- un inverseur contrôlé
- deux interrupteurs analogiques contrôlés.

En plus de ces 23 modules principaux, Pulsar contient également 13 modules complémentaires, tels que :
- un convertisseur MIDI-CV à quatre canaux,
- un générateur de bruit,
- quatre atténuateurs,
- deux générateurs CV dynamiques à contrôle tactile,
- deux convertisseurs d'impulsion,
- des composants électroniques passifs uniques pour le “circuit bending” (voir ci-après) en temps réel.

Pulsar-23 peut être utilisé pour la synthèse d'instruments de percussion et des rythmes, des lignes mélodiques et de basse, des effets et des paysages sonores, ainsi qu'une source de tension électrique de contrôle (CV). Pulsar fonctionne selon trois modes différents : autonome, contrôlé par MIDI et contrôlé par CV. En outre, toutes les fonctions et modes de contrôle ci-dessus peuvent fonctionner simultanément dans n'importe quelle proportion ou combinaison. De plus, Pulsar offre des possibilités de “circuit bending” en temps réel et d'utilisation de la conductivité du corps de l'artiste pour créer des patchs et des modulations croisés.

Pulsar poursuit la ligne de synthétiseurs organismiques commencée par LYRA-8, mais maintenant dans le domaine des instruments à percussion.

SYNTHETISEUR ORGANISMIQUE

« Organismique » signifie que certains principes de fonctionnement des systèmes vivants/organismes ont servi de base au développement de Pulsar :

- Tout peut interagir avec tout, formant de multiples boucles de rétroaction, ce qui entraîne un comportement très complexe du système, même avec peu de ses éléments constitutifs.
- L'absence des limites strictes de fonction des organes et des parties permet de les utiliser, à chaque fois, différemment, selon le contexte et le lien dans lesquels ils fonctionnent.
- L'absence d'une structure linéaire rigide, où « la queue » suit strictement « la tête ». Toute partie du corps peut devenir pendant un certain temps à la fois celle qui mène et celle qui suit.
- Le comportement qui en résulte est un équilibre dynamique formé spontanément entre les parties en interaction dans un système vivant.

Ces principes apparaissent le plus clairement dans les neurosystèmes (le système nerveux central d'un être humain par exemple) et les systèmes construits sur leur base (comme exemple, la société humaine).

Examinons comment ces principes ont été mis en œuvre dans Pulsar :

Pulsar est un système semi-modulaire, où chaque unité fonctionnelle a une entrée, une sortie et plusieurs points de contrôle disponibles qui peuvent contrôler son processus. Les signaux audio et de commande fonctionnent dans la même plage de tension électrique de 0 à 10 volts. Les entrées et les sorties sont organisées de telle sorte que le signal audio peut être également un signal de commande, et le signal de commande peut être également utilisé comme source audio. Par exemple, vous pouvez utiliser le canal de la grosse caisse comme un LFO, le LFO comme un oscillateur sonore supplémentaire, le générateur d'horloge comme une source de sons percussifs, et le canal du synthétiseur de basse comme une source d'horloge pour les « loopers » (enregistreurs/lecteurs en boucle). Cela vous permet de construire de nombreuses structures différentes, y compris des structures paradoxales.

Vous pouvez connecter les entrées et les sorties du Pulsar-23 dans n'importe quelle combinaison, sans craindre que quelque chose soit endommagé ou fait "incorrectement". En même temps, grâce à l'organisation intelligente de l'impédance des points de connexion des entrées et des sorties, plusieurs signaux connectés ensemble seront automatiquement mélangés. Et les points qui peuvent fonctionner comme entrée et sortie (par exemple, le déclenchement de générateurs d'enveloppe) comprendront, eux-mêmes, ce qui leur est connecté et commenceront soit à recevoir le signal, soit à l'envoyer, ou ils commenceront une modulation mutuelle si un point ayant le même comportement est connecté.
Toutes les entrées et sorties du Pulsar-23 sont prêtes à être intégrées dans un système Eurorack et sont protégées contre les surtensions. Cela signifie que vous pouvez faire toutes sortes d'expériences avec divers équipements sonores, sans risque d'endommager l'instrument. La plage de tension admissible qui peut être connectée aux entrées du Pulsar-23 est de -20 à +20 volts.
Cependant, le fonctionnement efficace des entrées est limité à une plage de 0 à 10 volts

Sans aucun patch, Pulsar-23 est une boîte à rythmes avec un séquenceur ayant une structure linéaire classique : générateur d'horloge -> looper -> modules sonores -> FX -> sortie. Le potentiel complet du Pulsar-23 est révélé lorsque vous commencez à connecter les modules entre eux, créant ainsi des liens de contrôle et de modulation. Comme le nombre et la profondeur des interactions sont entièrement sous votre contrôle, une transition en douceur de la synthèse de percussion analogique classique vers le bruit abstrait et autres choses similaires est bien possible.

Les fonctions de nombreux modules Pulsar-23 n'ont pas de limites nettes et leur permet (avec différents réglages et commandes) de passer d'un domaine de synthèse sonore à un autre.
Une caractéristique essentielle des générateurs d'enveloppe et des modules de sons est qu'ils reconnaissent le « sustain », c'est-à-dire la durée de la pression sur le capteur ou la touche du clavier MIDI. Ainsi, avec une pression courte, on obtient un son percussif, dont le caractère dépendra de la durée de la pression. Avec une pression prolongée sur le capteur ou la touche, nous obtenons un son tonal ou un bruit prolongés, selon le module de synthèse utilisé et ses réglages.
Grâce à cela, votre ligne de batterie peut soudainement se transformer en bruit ou en « drone ».
De plus, Pulsar-23 peut être utilisé comme un synthétiseur monophonique puissant et inhabituel contrôlé par MIDI et/ou CV.
Les modules LFO et SHAOS peuvent être utilisés comme générateurs de sons, et en général, toute source du courant électrique dans Pulsar-23 peut être considérée comme une source sonore, être traitée de diverses manières, mélangée dans le mix principal ou utilisée séparément. Ainsi toute sortie audio, peut être utilisée comme une source de CV ou de modulation. Pulsar-23 vous invite à expérimenter avec un esprit ouvert, libre d'un quelconque dogme.

SYSTÈME DE RACCORDEMENT PAR PINCES CROCODILE

Lorsque j'ai commencé à développer Pulsar-23, mon intention était de rendre sa structure aussi ouverte que possible et de mettre des points de raccordement partout où cela avait un sens. Et cela signifiait ne pas trop se soucier du nombre de ces points. Mais chaque fiche représente un endroit sur le circuit imprimé et a un coût supplémentaire. Lorsque le nombre de connecteurs dépasse 100 (il y en a 119 dans Pulsar-23), cela devient un facteur très important et peut augmenter considérablement la taille et le coût de l'appareil. Toutes les solutions existantes étaient soit encombrantes et coûteuses, soit peu fiables, ce qui n'est pas acceptable pour un instrument de cette classe. C'est alors que j'ai eu l'idée d'utiliser des broches (pin) verticales et des pinces crocodiles spécialement fabriquées.

Les avantages de cette solution sont les suivants :
- Gain d'espace. Le montage d'une broche ne nécessite que quelques millimètres carrés sur un circuit imprimé.
- Faible coût de fabrication.
- Extrême fiabilité, car avec une conception aussi simple, il n'y a tout simplement rien à casser. Il s'agit simplement d'une broche métallique nervurée pour la fixation des pinces.
- Vous pouvez connecter plusieurs pinces à une broche, ce qui permet de multiplier ou de combiner les signaux.
- Deux pinces crocodiles peuvent être connectées ensemble si vous n'avez pas assez de longueur de câble.

- Vous pouvez réaliser de nombreuses expériences en connectant des pinces crocodiles à divers composants radio, à des parties de circuits électroniques (par exemple, une vieille radio), à des plaques tactiles et même prendre deux fourchettes avec des pinces crocodiles connectées, les brancher sur un concombre et écouter comment il sonne dans la chaîne de synthèse de la caisse claire :). Toutes ces connexions feront partie du circuit Pulsar-23, qui est très sensible à de telles inclusions.
- Vous pouvez facilement faire des connexions à des connecteurs tels que jack, mini-jack et banane en branchant simplement une pince crocodile à la broche de signal du connecteur.
- Les câbles prêts à l'emploi munis de pinces crocodiles sont faciles à acheter et sont nettement moins chers que les câbles audio ordinaires.

Cette solution non standard offre tellement d'avantages que nous l'avons retenue, malgré son caractère non conventionnel.

En même temps, nous avons veillé à ce que vous puissiez également connecter les connecteurs au format habituel - Pulsar-23 est équipé de huit mini-jacks 3,5 mm librement assignables et de six jacks 1/4" librement assignables. L'entrée MIDI est réalisée avec un connecteur DIN standard.

CIRCUIT BENDING EN TEMPS REEL

Certains « patch points » (points de connexion) du Pulsar-23 sont plus que de simples entrées de contrôle CV. Certains points couramment utilisés pour le « circuit bending » ont été mis en surface de l'appareil, ce qui vous permet « l'intrusion » dans ses circuits, en changeant son comportement à la volée. Vous pouvez utiliser des composants électroniques simples, tels qu'une résistance, un condensateur, une diode ou un transistor, en les incluant dans une chaîne de contrôle ou de modulation pour obtenir différents comportements et sons.
La conception « patch point » et l'impédance d'entrée ont été spécialement calculées pour permettre l'utilisation facile du corps de l'artiste comme câble de connexion. En touchant divers contacts et en les reliant ensemble pendant la représentation, vous pouvez créer des changements rapides et dynamiques dans le son et le comportement du Pulsar-23. Comme la résistance au contact avec la peau dépend fortement de la pression (surface du contact), vous pouvez facilement et intuitivement modifier la profondeur de modulation par de simples mouvements de la main, en contrôlant plusieurs points à la fois.

CONCEPT DE MIXAGE DE SON

Lors du développement de Pulsar-23, j'ai trouvé inutile de faire un mixage interne des sons en stéréo. Pour obtenir une bonne image stéréo dans une boîte à rythmes, il faut soit avoir de nombreux instruments différents réparties dans le panorama (généralement des sons percussifs), soit utiliser des effets spatiaux individuels superposés à des sons individuels. Dans Pulsar-23, au lieu de faire beaucoup de générateurs de sons spécifiques et peu contrôlés (tom1, tom2, cowbell, clap etc. - comme dans les boîtes à rythmes classiques), il n'y a que quatre générateurs à la fois puissants et flexibles. Habituellement, dans un mix, les sons de trois d'entre eux - la grosse caisse, la caisse claire et la basse, sont généralement placés au centre. Il s'avère donc qu'ils ne sont pas spécialement à mettre en panorama.

Par conséquent, il a été décidé de rendre monophoniques le bus de sommation et la sortie audio principale, mais en même temps de permettre un mixage externe complet, où l'on peut créer une bonne image stéréo en utilisant des effets spatiaux externes.

En général, tout ce qui peut produire un son dans Pulsar-23 a une sortie séparée. Ces sorties peuvent être reliées à l'une des six prises 1/4" ou à l'une des mini-prises 3.5mm, ce qui permet de traiter des sons séparés par des effets stéréo externes, les envoyer à un mélangeur stéréo externe ou les enregistrer dans une station de travail audionumérique (DAW) pour le traitement et le mixage ultérieurs.

Les sorties des générateurs de sons et le circuit « send » vers le processeur d'effets sont situés avant le bouton de volume, de sorte que vous pouvez facilement exclure leur son du mixage principal et l'affecter à un mixage et à un traitement externes.

Le processeur d'effets dispose également de sorties séparées pour chacun des deux canaux et peut produire un signal stéréo que vous pouvez utiliser pour un mixage stéréo ultérieur.

MIDI

Pulsar-23 a des capacités importantes pour être contrôlé via MIDI.

Les contrôles MIDI concernent :

- Déclenchement dynamique des quatre modules de synthèse, en tenant compte de la vélocité des notes entrantes.
- Le module BASS reconnaît le « pitch bender » (la plage d'action est de +/- 12 demi-tons) et le portamento (CC05).
- Les contrôleurs MIDI peuvent être affectés aux paramètres de synthèse SHAPE et WARP du module BASS.
- Pulsar-23 peut recevoir l'horloge MIDI externe pour synchroniser le réseau de diviseurs d'horloge et le looper. Pour ce faire, tournez le commutateur INT MIDI de la section horloge en position MIDI.
- Il existe quatre convertisseurs MIDI vers CV (bloc CV MIDI) capables de convertir les messages entrants des contrôleurs et claviers MIDI en CV. Les sorties des convertisseurs peuvent ensuite être connectées à n'importe quelle broche d'entrée de Pulsar-23 pour permettre le contrôle MIDI ou l'automatisation des fonctions connectées à ces broches.

L'intention était de rendre l'implémentation MIDI aussi conviviale que possible. À côté de chaque fonction automatisée par MIDI, il y a un bouton de reconnaissance (LRN), qui permet d'y affecter facilement un contrôleur MIDI. Pour faire ceci, appuyez sur le bouton LRN à côté de la fonction souhaitée et tournez le contrôleur MIDI ou appuyez sur la touche du clavier MIDI que vous voulez y assigner. Pulsar-23 se souviendra du numéro de canal, de la touche ou du numéro de contrôleur (CC) et les mémorisera même lorsque l'appareil est éteint.

En tout, 12 paramètres peuvent être automatisés via MIDI:

Les déclencheurs (triggers) des 4 modules de synthèse, les 4 convertisseurs MIDI-CV librement assignables, les fonctions SHAPE, WARP, Portamento et Pitchbender du module BASS.



Pour assigner un contrôleur MIDI (une touche du clavier maître ou un contrôleur continu) à un module de synthèse (BD, SD, HHT etc.), maintenez le bouton LRN de ce module et appuyez sur la touche souhaitée ou tournez le contrôleur.


Les fonctions de « pitchbend » et de portamento sont définitivement liées aux numéros des contrôleurs continus (CC) midi correspondants. Le numéro du canal MIDI de réception de ces fonctions est le même que le numéro du canal midi du clavier affecté au module BASS. Le Portamento ne peut être réglé que par MIDI.


Les modules de synthèse et le convertisseur MIDI à CV reconnaissent automatiquement la touche du clavier maître et le contrôleur continu (CC). Si une touche de clavier MIDI est assignée, la valeur de vélocité de la touche enfoncée sera envoyée à la sortie du convertisseur. Si un contrôleur MIDI est assigné, la position du contrôleur sera envoyée.


Vous pouvez contrôler le déclenchement du module de synthèse avec un contrôleur continu (CC) MIDI plutôt qu'en appuyant sur une touche. Cela vous donnera de nombreuses caractéristiques inhabituelles, comme le schéma d'attaque et du déclin du signal dans une DAW. Pour ce faire, utilisez le bouton LRN du module souhaité et assignez un contrôleur continu MIDI au module dont vous avez besoin.


Vous pouvez assigner les touches du clavier MIDI à un convertisseur MIDI-CV, ce qui vous donnera la possibilité de contrôler rythmiquement divers paramètres de synthèse (par exemple, un filtre) à partir d'un clavier MIDI et d'appliquer des fonctions telles que la quantification, qui sont difficiles à faire en utilisant un contrôleur continu MIDI.

Si une touche MIDI est affectée au premier canal du convertisseur MIDI-CV avec le même canal MIDI que le clavier MIDI affecté au module BASS, le signal « key tracking » (suivi de tonalité) du module BASS sera envoyé à la sortie du premier canal du convertisseur. Le CV sur cette sortie sera proportionnel au numéro de la note qui est actuellement jouée par le module BASS. Cette fonction est très utile si, par exemple, vous voulez que la fréquence de coupure du filtre suive la hauteur de la note jouée. Pour activer cette fonction, il suffit d'appuyer simultanément sur le bouton LRN du premier canal du convertisseur MIDI et sur n'importe quelle touche du clavier maître MIDI affecté au module BASS. Le premier canal du convertisseur est marqué KTR (key tracking).


N'oubliez pas que le looper/enregistreur du Pulsar-23 est doté d'un processus de « up-sampling » qui nécessite un peu de temps pour se stabiliser au démarrage. Les premières dizaines de millisecondes après réception de l'horloge MIDI peuvent être inexactes. Pour éviter cela, l'intervalle entre « stop » et « start » de votre séquenceur MIDI (qui transmet l'horloge MIDI à Pulsar-23) doit être d'au moins 5 secondes. Si c'est le cas, le looper arrête d'attendre la prochaine impulsion d'horloge et garde la valeur précédente du tempo qui sera utilisée après le démarrage de l'horloge.
Une deuxième option consiste à connecter la broche LRST à la broche 0.25 du diviseur d'horloge.


Lorsque vous utilisez l'horloge MIDI pour la synchronisation du looper/enregistreur, nous recommandons fortement de connecter la broche LRST à 0,25 du diviseur d'horloge pour assurer une parfaite synchronisation.


En appuyant simultanément sur les boutons LRN de SHAPE et WARP, on arrête tout déclenchement MIDI. Vous pouvez l'utiliser comme bouton PANIC! MIDI si votre système MIDI se bloque.


Pour effacer toutes les fonctions MIDI apprises, appuyez simultanément sur les boutons LRN des modules BD, BASS, SD et HHT (les quatre boutons en bas).

PRINCIPES GENERAUX D'ETIQUETAGE

Etiquetage de fonction de la broche :
Les flèches reliant les différents éléments indiquent leur relation et montrent la direction du flux de signal.

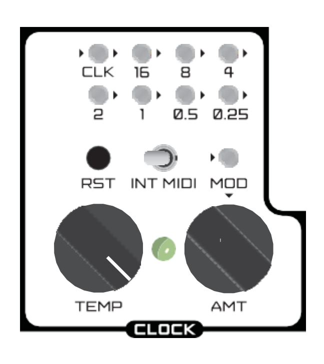






MODULES PRINCIPAUX

MASTER **CLOCK** - GENERATEUR D'HORLOGE MAITRE



La structure de base du Pulsar-23 commence par un générateur d'horloge maître. En créant un patch, vous pouvez décider que la source de l'horloge soit autre chose et même avoir plusieurs sources en même temps. Le générateur d'horloge règle le tempo de votre motif rythmique, ainsi que la longueur de boucle du looper/enregistreur, qui est de quatre mesures en quatre temps ou 128 battements de l'horloge. Un battement est égal à une 32e note (triple croche). En même temps, vous pouvez choisir librement ce qui constitue, pour vous, une noire et la longueur de votre mesure, puisqu'il n'y a pas de quantification par défaut dans le looper.

TEMP bouton. Règle la fréquence de l'horloge du générateur, qui varie de 1 à 200 hertz, déterminant ainsi la longueur de la boucle du looper de plusieurs minutes à moins d'une seconde. La LED verte clignote une fois par temps et fait un clignotement lumineux au début de la boucle (ceci est basé sur le fait que la longueur de la boucle est de quatre mesures en quatre temps).

MOD broche. Entrée CV modulant et contrôlant la fréquence d'horloge. La plage utilisable du la tension de contrôle, comme pour toutes les entrées de modulation, est de 0 à 10 volts.

AMT bouton. Détermine le degré d'influence de la CV appliquée à la broche MOD sur la fréquence d'horloge.

INT MIDI commutateur. Permet de sélectionner la source de l'horloge. En position INT (interne), la source est le générateur d'horloge interne de Pulsar-23. En position MIDI, la source est une horloge MIDI externe venant de la prise MIDI. Lorsque l'interrupteur est en position centrale, l'horloge interne est désactivée et la matrice de diviseurs et le looper s'arrêtent. Désormais, lorsque des impulsions de tension d'une amplitude d'au moins 3 volts (amplitude nominale de 0 à 10 volts) sont appliquées à la broche CLK, elles sont perçues comme un signal d'horloge et le réseau de diviseurs ainsi que le looper sont synchronisés sur celui-ci. Vous pouvez donc synchroniser Pulsar-23 avec un système Eurorack ou tout autre dispositif qui génère une horloge dans la plage de tension donnée. La fréquence de l'horloge analogique externe connectée doit être calculée pour 128 pulsations par longueur totale du réseau de diviseurs et du looper. Si le commutateur est en position INT ou MIDI, vous pouvez capter le signal d'horloge sur la broche CLK ou sur les sorties du diviseur d'horloge pour synchroniser l'équipement externe au Pulsar-23.

CLK broche. La sortie du générateur d'horloge ou l'entrée d'horloge des diviseurs de fréquence et du looper/enregistreur. Lorsque le commutateur est réglé sur INT ou MID, la broche fait office de sortie. Avec l'interrupteur en position centrale, elle fonctionne comme entrée. (voir "Commutateur MIDI INT")

16, 8, 4, 2, 1, 0.5, 0.25 broches. Les sorties de la matrice de diviseurs d'horloge binaires. Un outil très puissant pour créer des rythmes et contrôler divers modules du Pulsar-23. Le nombre sous les broches représente la durée de la note que cette sortie donne. La longueur de la boucle du looper est égale à la longueur du réseau de diviseurs d'horloge.

RST (réinitialisation) bouton. Réinitialise le réseau de diviseurs d'horloge et remet le looper au début de la boucle. Utilisé pour fixer le début de la boucle et pour synchroniser les diviseurs et le looper. Il est recommandé d'appuyer sur le bouton RST avant de commencer l'enregistrement de la boucle. Cela garantira la synchronisation entre le looper et les diviseurs.



Vous pouvez relier plusieurs sorties du diviseur entre elles. Les signaux seront automatiquement additionnés et vous obtiendrez un motif rythmique complexe basé sur cette somme.



Vous pouvez utiliser le signal des sorties du diviseur pour créer le son d'un métronome. Pour ce faire, connectez la sortie souhaitée du diviseur (si la longueur de la boucle est de 4 pas de 4 quarts pour obtenir une durée de 1/4, utilisez la sortie 2) avec l'entrée d'un des atténuateurs (pour la possibilité de régler le volume du métronome) et connectez la sortie de l'atténuateur à l'entrée MIX IN.



Pour obtenir rapidement le son du métronome, il suffit de toucher avec un doigt de votre main gauche la sortie 2 et, avec un autre, l'entrée MIX IN. Le circuit sera créé en utilisant la conductivité du corps.

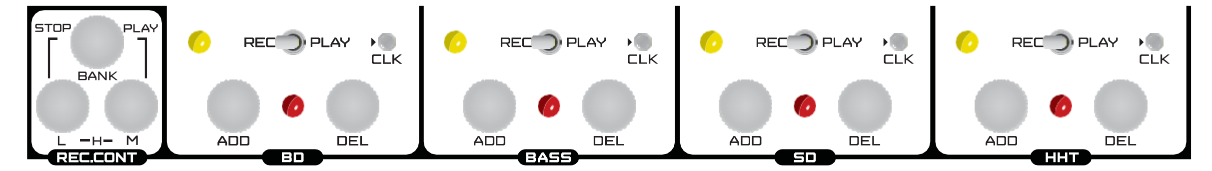


Vous pouvez utiliser les sorties 16, 8, 4, 2, etc. pour créer une ligne de charleston, de grosse caisse, etc. avec des notes égales. Pour convertir un signal rectangulaire en courtes impulsions, qui forment le son distinct des éléments de percussion, utilisez un des convertisseurs d'impulsions (voir la section correspondante).



Vous pouvez utiliser une ou plusieurs sorties additionnées du réseau de diviseurs d'horloge pour moduler la fréquence de l'horloge, créant ainsi un mélange et des ondulations irrégulières plus complexes.

LOOPER-RECORDER (LR)



L'une des caractéristiques du Pulsar-23 est qu'il ne possède pas de séquenceur conventionnel, mais un enregistreur en boucle (LOOP RECORDER : LR utilisé ci-après) conçu par l'auteur. L'idée principale du LR est de permettre la création et l'édition rapides et pratiques des grooves en temps réel, de l'improvisation pendant la performance et de la possibilité d'expérimenter des boucles de différentes longueurs et vitesses sur les différents canaux du LR.

Le LR de Pulsar-23 a 4 canaux indépendants, chacun pouvant avoir sa propre vitesse de lecture indépendante. Afin de pouvoir passer d'une variation rythmique à l'autre, il existe 4 banques de boucles, chacune d'entre elles contenant un ensemble de 4 boucles (une boucle pour chaque module de synthèse). Vous pouvez changer de banque n'importe où dans la boucle, ce qui crée une variété rythmique.

Contrairement à un séquenceur, qui enregistre le moment temporel de l'événement déclencheur (trigger), le LR est une bande virtuelle qui enregistre constamment toutes les manipulations avec les capteurs ADD et DEL, en tenant compte de la vélocité spécifiée par les capteurs de la section REC.CONT (contrôle de l'enregistreur). Il n'enregistre pas les manipulations des boutons et des interrupteurs, ni les événements MIDI entrants, ni les signaux CV. En accord avec le concept de Pulsar-23, LR n'est pas un morceau de code dans le processeur général qui contrôle tout. Il s'agit plutôt d'un module indépendant fait d'un microcontrôleur séparé qui ne s'occupe que de cette tâche spécifique. Grâce à cela, il offre un excellent comportement stable sans retards ni « bugs », similaire au comportement des appareils analogiques et mécaniques.

Bien que le LR dispose d'une option de quantification basique pour les canaux LR individuels, il ne permet pas d'éditer, pas à pas, un motif rythmique. À notre avis, tout séquenceur portatif avec un

mini écran est nettement inférieur en termes de facilité d'utilisation et de fonctionnalité par rapport à un séquenceur/éditeur que peut offrir un ordinateur personnel. Par conséquent, si vous avez besoin d'un contrôle précis sur chaque temps, nous vous suggérons d'utiliser un séquenceur logiciel (Cubase, Ableton, Protools, etc.) connecté au Pulsar-23 via l'interface MIDI. Les capacités de LR se concentrent plutôt sur l'enregistrement confortable et haute qualité des performances en temps réel. Pour celà, le traitement et le stockage des données sont effectués avec une résolution qui dépasse largement les exigences standards. Par exemple, la fréquence d'interrogation du capteur tactile et l'envoi de son signal vers les modules de synthèse sonore est de 110 kHz, ce qui est 2,5 fois plus élevé que la fréquence standard de l'audio numérique et 36 (!) fois plus élevé que la fréquence d'une interface MIDI. La résolution d'enregistrement est de 96 événements par pulsation du signal d'horloge, ce qui est, pour une situation standard, de 192 événements par double croche. En combinaison avec le circuit analogique des capteurs tactiles du concepteur, qui offre un temps de réponse de 0,01 millisecondes, cela donne à Pulsar-23 une réponse presque instantanée au toucher du capteur et une expérience de jeu "live" à part entière, qui caractérise les instruments acoustiques.
Il convient également de noter que l'architecture LR permet d'enregistrer la durée des notes et les changements dynamiques au sein d'une même note issus des manipulations des capteurs REC.CONT.

La vitesse de la bande virtuelle du LR est déterminée par la fréquence entrante de l'horloge. La longueur de la boucle est fixe et égale à 128 pulsations d'horloge. Cependant, la longueur de la boucle peut être réduite si un redémarrage forcé de la bande LR est effectué plus d'une fois durant ces 128 pulsations d'horloge. Ceci sera décrit en détail ci-dessous, lors de l'explication de la fonction LRST. Une pulsation d'horloge est une triple croche (1/32 de mesure). Pour assurer une haute résolution de l'enregistrement, LR sur-échantillonne (up-sampling) l'horloge entrante, en multipliant sa fréquence par 96. La procédure de « up-sampling » impose certaines spécificités au fonctionnement du LR. En particulier, si vous voulez moduler ou modifier l'horloge pendant l'exécution et en même temps préserver la synchronisation du LR et des diviseurs, vous devez utiliser la broche de synchronisation LRST, qui sera décrite ci-dessous.
Par défaut, l'horloge pour le LR provient du générateur d'horloge interne, qui peut, soit fonctionner indépendamment, soit recevoir une horloge MIDI (sélectionnée par le commutateur MIDI INT). Le LR du Pulsar-23 possède quatre canaux indépendants (un pour chaque générateur de son). Chacun d'entre eux ayant sa propre mémoire indépendante et pouvant avoir sa propre horloge indépendante. Cela offre une occasion unique de jouer divers canaux LR à différentes vitesses, créant ainsi des motifs rythmiques complexes et allant au-delà de la répétition des motifs. Une horloge individuelle est alimentée aux broches CLK (voir ci-dessous).
Le contrôle du LR est effectué à l'aide de capteurs tactiles qui se déclenchent par le toucher d'un doigt ou de tout objet conducteur ayant une capacité suffisante.

La mémoire du LR est volatile. Lorsque Pulsar-23 est éteint, le contenu de la mémoire est réinitialisé. Il n'est pas possible de télécharger le contenu du LR dans une mémoire externe ou de télécharger des données dans le LR.

ADD capteur — Ajoute des notes aux boucles LR.
Contrairement à la plupart des boîtes à rythmes, Pulsar-23 reconnaît et enregistre non seulement le moment temporel du début d'une note, mais aussi sa durée, ce qui estompe la frontière entre la synthèse des sons de percussion et la synthèse ordinaire, vous permettant de faire une transition en douceur entre les parties rythmiques et les paysages sonores de bruit et de « drones ».
Si le commutateur REC PLAY est en position REC, ADD fonctionnera en mode « overdub », c'est-à-dire que de nouvelles notes seront superposées aux notes déjà enregistrées. La vélocité des notes enregistrées peut être déterminée par les capteurs L (basse) et M (moyenne). Par défaut, la vélocité des notes enregistrées est maximale.
Si le commutateur REC PLAY est en mode PLAY, le fait de toucher le capteur ADD permet de jouer les notes en plus de celles déjà enregistrées dans le LR, mais le contenu de la boucle n'est pas modifié.
Si le commutateur REC PLAY est en position centrale (MUTE) ou si l'horloge est arrêtée, le capteur

ADD déclenchera simplement le générateur de son correspondant.

DEL capteur — Efface les notes des boucles LR.

Si le commutateur REC PLAY est en position REC, le capteur DEL efface les notes de la boucle correspondante.
Si le commutateur REC PLAY est en position PLAY, le capteur DEL « mute » (coupe le volume) les notes enregistrées sans modifier le contenu de la boucle.



En mode REC, le fait de maintenir la touche DEL enfoncée tout en touchant ADD pour jouer, enregistrera une nouvelle partie, tandis que les notes déjà enregistrées seront effacées (mode d'enregistrement par remplacement - punch-in). Si vous faites la même chose en mode PLAY, la performance sera jouée par-dessus de la partie enregistrée qui sera rendue muette. Dans ce cas, le contenu de la boucle ne changera pas.

REC PLAY commutateur — détermine le mode de fonctionnement du canal LR.
REC - l'enregistrement en boucle se fait tout en reproduisant les notes déjà enregistrées. PLAY - lit la partie enregistrée. La position centrale coupe le son de la boucle, mais elle continue à être jouée en fonction de l'horloge entrante sans se faire entendre.

CLK broches sont des entrées d'horloge individuelles pour chaque canal LR.
Si vous y connectez quelque chose avec une faible résistance de sortie, l'horloge interne sera automatiquement éteinte et remplacée par le signal entrant. La synchronisation se produira, suivant le front montant du signal entrant, lorsque ce signal dépasse le niveau de 2 volts. Les entrées CLK peuvent fonctionner avec n'importe quel type de signal : numérique, analogique, périodique, apériodique, bruit, etc. Grâce à la protection matérielle et logicielle, toute expérimentation raisonnable avec les entrées CLK ne provoquera pas le gel ou le crash du LR. Cela ouvre de grandes possibilités pour créer des compositions aléatoires et des rythmes expérimentaux.

TRIG (déclenchement) broche — sortie du canal LR et entrée du générateur d'enveloppe.

LRST broche (redémarrage de la boucle) — l'application d'une impulsion positive (front montant du signal) à cette broche entraînera le redémarrage du LR à partir de la position zéro.
Cette fonction est nécessaire pour synchroniser le LR avec le réseau de diviseurs d'horloge, et elle peut être utilisée pour raccourcir la longueur de la boucle.
Naturellement, cette broche peut également être utilisée pour toutes sortes d'expérimentations.
Pour une synchronisation stable du LR avec le réseau de diviseurs d'horloge, connectez la broche LRST à la sortie du diviseur 0,25. Cette connexion assurera la synchronisation du LR et du diviseur en cas de modulation de la fréquence d'horloge, du redémarrage du LR à partir de différentes positions, etc. Une telle synchronisation peut être nécessaire si vous générez une partie du comportement rythmique (par exemple, des filtres de contrôle et d'autres paramètres de synthèse) avec le diviseur, et que l'autre partie est jouée par le looper/enregistreur. En outre, une telle synchronisation est fortement recommandée si vous utilisez une horloge MIDI. En fait, si vous n'avez pas l'intention de faire des rythmes asynchrones, il est préférable de garder les broches LRST et 0,25 toujours connectées.



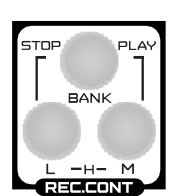
Vous pouvez raccourcir la longueur de la boucle LR si vous connectez le LRST à la sortie inférieure du diviseur (0,5, 1, 2, 4, etc.)



N'oubliez pas que le looper/enregistreur du Pulsar-23 est doté d'un processus de « up-sampling » qui nécessite un peu de temps pour se stabiliser au démarrage. Les premières dizaines de millisecondes après réception de l'horloge MIDI peuvent être inexactes. Pour éviter cela, l'intervalle entre le « stop » et le « start » de votre séquenceur MIDI (qui transmet l'horloge MIDI à Pulsar-23) doit être d'au moins 5 secondes. Si c'est le cas, le looper arrête d'attendre la prochaine impulsion d'horloge et garde la valeur précédente du tempo qui sera

utilisée après le démarrage de l'horloge.
Une deuxième option consiste à connecter la broche LRST à la broche 0.25 du diviseur d'horloge.

BLOC **REC.CONT** (CONTROLE D'ENREGISTREUR)



Il s'agit de l'unité de contrôle du looper/enregistreur. Elle est composée de trois capteurs multifonctions : L, M, BANK,

L M capteurs — vous permettent de définir la vélocité des notes enregistrées ou jouées.
L (low) — vélocité la plus faible.
M (middle) — vélocité moyenne.
L + M (élevée) - une pression simultanée provoque la vélocité maximale.
En mode REC, les capteurs L M vous permettent de définir la vélocité des notes enregistrées par le capteur ADD.
Si on n'appuie ni sur L ni sur M, la vélocité enregistrée est maximale.

En mode PLAY, les capteurs L M vous permettent de régler la vélocité des notes jouées par le capteur ADD et de modifier la vélocité des notes enregistrées dans le capteur LR.

BANK capteur en combinaison avec les capteurs ADD ou DEL - choisit les banques LR.
Chacun des quatre canaux LR est également associé à l'une des quatre banques de boucles. Pour changer de banque : tout en maintenant BANK enfoncé, appuyez sur ADD ou DEL du canal souhaité.
La banque activée est indiquée par une LED jaune allumée.
Il est possible de copier partiellement ou entièrement le contenu des banques les unes dans les autres. Pour ce faire, maintenez BANK enfoncé et appuyez sur ADD + DEL du canal sur lequel vous souhaitez effectuer la copie. La banque est changée alors que vous copiez le contenu de la banque précédente vers la banque sélectionnée. La copie s'effectue à la volée, c'est-à-dire sans arrêter la lecture et sans interrompre le processus de lecture.
La copie ne sera exécutée que sur les canaux où le mode Enregistrement est activé. La copie s'effectue exactement tant que la combinaison des trois boutons est maintenue. Si vous devez copier la boucle entière, vous devez maintenir cette combinaison pendant au moins la longueur de la boucle entière du looper. Vous pouvez également copier la boucle partiellement, en maintenant la combinaison uniquement pour le fragment souhaité. Cela vous permet de mélanger des fragments provenant de différentes banques. Lors de la copie, le contenu précédent de la banque est effacé.

BANK + L (stop) — arrête le LR.

BANK + M (start) + un des capteurs ADD ou DEL - démarre ou redémarre le LR à partir de la position spécifiée. La boucle du LR est divisée en 8 parties égales. Chaque partie est associée à l'un des 8 capteurs ADD et DEL. En appuyant sur BANK + M et sur le capteur souhaité, vous pouvez démarrer la boucle à partir de cette partie. Si le LR est déjà en marche, elle redémarrera à partir de la position spécifiée. Cela permet de créer les mesures non entières et de changer de rythme.

BANK + L + M + un des capteurs (ADD ou DEL) du canal LR désiré - quantifiera le contenu du canal avec résolution à double croche (1/16). Le LR s'arrête lorsque cette opération est effectuée. Pour le redémarrer, utilisez la fonction de démarrage. Pour que la fonction de quantification fonctionne correctement, veuillez-vous assurer que le LR est bien aligné avec les diviseurs de l'horloge ! Pour ce faire, appuyez sur le bouton RST du module CLOCK avant l'enregistrement, et/ou connectez la broche LRST à la sortie 0.25 du diviseur d'horloge, et utilisez un métronome pendant l'enregistrement!

AR GENERATEURS D'ENVELOPPE DES MODULES DE SYNTHESE

Tous les modules de synthèse (BD, BASS, SD, HHT) ont les mêmes générateurs d'enveloppe (EG) avec deux paramètres de contrôle - Attaque (ATT) et Relâchement (REL). L'entrée du générateur est connectée à la sortie du looper/enregistreur, à la sortie du convertisseur MIDI et à la broche TRIG. Les trois sources du signal de déclenchement peuvent être utilisées simultanément, mais le générateur d'enveloppe ne répondra qu'au signal avec le niveau le plus fort.
Par exemple, si une source envoie 2V, une deuxième envoie 5V et une troisième 7V, le générateur d'enveloppe répondra à la source 7V. Si ce signal s'arrête, l'EG commence à répondre à la source de 5V à la place. Si ce signal s'arrête, l'EG répondra à celle de 2V.

ATT (attaque) bouton - ajuste l'attaque du générateur concerné.

REL (relâchement) bouton - ajuste le relâchement (la disparition) du générateur concerné.

TRIG (déclenchement) broche - sortie du canal LR et entrée du générateur d'enveloppe.

ENV (enveloppe) broche - sortie du générateur d'enveloppe.

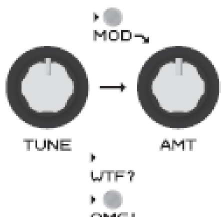


Vous pouvez utiliser n'importe lequel des canaux du looper/enregistreur et du générateur d'enveloppe qui lui est attaché, quel que soit son module de synthèse. Par exemple, vous pouvez créer un signal CV au comportement complexe, en utilisant un EG. Ce signal CV complexe peut être obtenu à partir de la broche ENV.

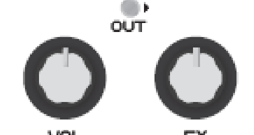


Comme beaucoup d'entrées du Pulsar-23, les entrées TRIG sont sensibles au toucher. Essayez de toucher les broches TRIG avec une main et les sorties du diviseur d'horloge, les sorties SHAOS, LFO, etc. avec l'autre.

BD (BASS DRUM) MODULE DE SYNTHESE







Conçu pour synthétiser le son d'une grosse caisse. Il faut noter que tous les modules de synthèse ont une structure différente et que leurs palettes sonores ne se croisent pas pour cette raison.

TUNE bouton — contrôle la hauteur du son de BD.

MOD (modulation) broche — est l'entrée modulant la hauteur du son de BD. Cette entrée a une relation linéaire (volt-hertz).

AMT (amount) bouton — ajuste la quantité d'influence du signal MOD sur la hauteur du son.

WTF? broche — point d'entrée du « circuit bending » pour le modulateur de hauteur de son.

OMG! broche — point d'entrée du « circuit bending » pour le générateur de forme d'onde triangulaire qui forme la base de la synthèse des BD.

PITCH bouton — contrôle le modulateur qui génère le saut de hauteur du son dans l'attaque, caractéristique d'une grosse caisse. Ce bouton ajuste le taux de décroissance et la profondeur de la modulation.

DRIVE bouton — contrôle la forme d'onde du BD. Lorsqu'on le tourne dans le sens horaire, la forme d'onde passe du triangle au sinus puis au carré.

EXT (externe) broche — est l'entrée pour le traitement d'un signal externe par le circuit de synthèse du BD.
La sortie du module de synthèse BD est située avant le formateur d'ondes/distorsion qui produit la forme d'onde

OUT broche — est la sortie du module de synthèse BD. Situé avant le bouton VOLUME.

VOL (volume) bouton — bouton de contrôle du volume du BD

FX bouton — ajuste le niveau d'envoi du signal du BD vers le processeur d'effets. Il prend le signal avant le bouton VOL (pré-fader). De cette façon, vous pouvez envoyer un signal au processeur d'effets alors que le volume du BD dans le mixage principal est faible ou coupé.

 Essayez de moduler le pitch du BD avec du bruit (utilisez la broche NOISE).

 Vous pouvez créer une chute de hauteur supplémentaire typique d'un BD de style hip-hop en connectant les broches ENV et MOD et en réglant le bouton AMT.

BASS MODULE DE SYNTHESE

CV IN
CV MIDI PRC
LRN MOD LRN
MOD
SHAPE WARP
MOD
TUNE AMT
MOD
LPF FR LPF Q
EXT
OUT
VOL FX

Le module de synthèse BASS est un puissant synthétiseur monophonique avec deux modes de fonctionnement : la synthèse monophonique classique et la synthèse pour percussion créée par le concepteur. Cela vous permet de créer une large gamme de sons, tels que la basse, le lead, divers types de percussions à basse et haute fréquence, et des effets sonores. En mode de synthèse monophonique, la hauteur de son peut être contrôlée par MIDI et CV (rapport logarithmique standard de 1V/octave).

Le module de synthèse a une architecture hybride : un oscillateur à commande numérique (DCO) suivi d'une chaîne de traitement analogique contenant un filtre de résonance basse fréquence (LPF) avec mode de saturation, un amplificateur contrôlé par le courant électrique (VCA) et un générateur d'enveloppe.

Un DCO est construit sur des algorithmes uniques de synthèse mathématique pure rendant le son et le comportement du DCO proches de l'analogique. La plupart des synthétiseurs numériques utilisent des tables d'onde pour générer des formes d'onde, ce qui donne au son une immobilité numérique caractéristique, due au fait que nous avons essentiellement un « rompler » (lecteur des samples contenus dans la mémoire ROM) qui reproduit la même chose tout le temps, et non un synthétiseur qui a un souffle vivant naturel et de nombreuses petites nuances. Le DCO de Pulsar-23 ne contient pas de tables et génère plutôt des formes d'onde par le biais d'équations récursives spéciales, en calculant avec une très grande précision (32 bits à virgule flottante). Cela rend notre DCO sensible aux plus petits changements dans les signaux de contrôle et donne au son un souffle vivant inhérent à la synthèse analogique.

De plus, toutes les commandes de l'Onde de commande, à l'exception du MIDI, se font par des circuits analogiques, ce qui rapproche également son comportement à l'analogique.

CV IN broche est une entrée logarithmique (volt-octave) qui vous permet de contrôler la hauteur d'une note avec un signal CV standard. Elle a une plage de tension d'entrée de 0 à 4 volts (quatre octaves).

CV MIDI PRC commutateur — permet de sélectionner le mode de contrôle du DCO. CV - Contrôle CV. MIDI - Contrôle MIDI. PRC - synthèse des sons percussifs.

SHAPE bouton — est un paramètre de synthèse DCO qui contrôle la forme d'onde. Lorsqu'on le tourne dans le sens horaire, le niveau des harmoniques augmente.

MOD broche associée au bouton SHAPE : Contrôle CV du paramètre SHAPE.

WARP bouton — définit la quantité d'influence du « waveshaper », située après l'oscillateur.

MOD broche associée à WARP : Contrôle CV du paramètre WARP.
En mode PRC (percussion), les boutons SHAPE et WARP contrôlent plusieurs paramètres de synthèse à la fois, dont la description exacte prendrait trop de place dans ce manuel. Il est donc plus facile de l'explorer de manière expérimentale.

TUNE bouton — réglage de la hauteur de l'oscillateur. En mode MIDI, il a une plage de +/- 1/2 ton, et dans les autres modes, il a une plage de 5 octaves.

MOD broche associée au bouton AMT : contrôle CV de la modulation de phase de l'OCS. En mode PRC, elle devient une entrée « sidechain ».

AMT (amount) bouton — détermine la profondeur de la modulation par le signal reçu sur la broche MOD.

LPF FR (fréquence du filtre passe-bas) bouton - contrôle la fréquence de coupure du filtre passe-bas résonant.

MOD broche associée au bouton LPF FR : contrôle CV de la fréquence de coupure du filtre.

LPF Q bouton — contrôle le niveau de résonance du filtre passe-bas.

EXT (externe) broche est l'entrée pour le traitement d'un signal externe par le circuit de synthèse de BASS. Elle est située avant le filtre passe-bas.

OUT broche — sortie du module de synthèse du BASS. Située avant le bouton VOLUME.

VOL (volume) bouton — contrôle du volume du BASS.

FX bouton — ajuste le niveau d'envoi du signal BASS au processeur d'effets. Il prend le signal avant le bouton VOL (pré-fader). De cette façon, vous pouvez envoyer un signal au processeur d'effets alors que le volume du BASS dans le mixage principal est faible ou coupé.



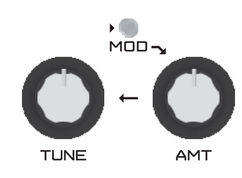
Quel que soit le mode DCO (CV MIDI PRC), ce module peut toujours être déclenché par MIDI. En mode CV et PRC, une seule note du clavier MIDI peut être associée au module grâce à la fonction de lecture (bouton LRN au-dessus des capteurs du module BASS). En mode MIDI, il s'agira d'un clavier MIDI chromatique. Si, en mode PRC, le canal MIDI lié à la BASS ne coïncide pas avec les canaux MIDI des autres modules de synthèse, il fonctionne également comme un clavier MIDI chromatique où vous pouvez changer la hauteur de la note.



Vous pouvez contrôler le paramètre de portamento par le biais du contrôleur midi standard de portamento (CC05).



Si vous affectez une touche du clavier MIDI affecté au BASS au premier canal du convertisseur MIDI-CV, le signal « key tracking » associé à ce clavier MIDI apparaît à la sortie du convertisseur.



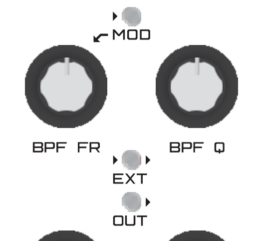
SD (SNARE DRUM AND CLAP) MODULE DE SYNTHESE

Le module de synthèse SD est axé sur la création du son d'une caisse claire et d'un clap, tout en restant, comme tous les modules sonores Pulsar-23, suffisamment flexible pour synthétiser une large palette de sons qui va bien au-delà de la caisse claire classique. Le cœur de ce module est un générateur de bruit, de conception originale, avec un spectre contrôlé, qui détermine en grande partie le son caractéristique de la caisse claire Pulsar-23.



TUNE bouton — ajuste le spectre du générateur de bruit.

MOD (près des boutons TUNE et AMT) broche — entrée CV pour contrôler le spectre de bruit.



AMT (amount) bouton — définit le degré d'influence du CV reçu sur la broche MOD.

CLAP bouton — crée le son de clap en divisant l'attaque du son.

MIX bouton — détermine l'équilibre entre le bruit rose et le bruit spectral.

BPF FR (fréquence du filtre passe-bande) bouton — détermine la fréquence de coupure du filtre passe-bande.

MOD (près du bouton BPF FR) broche est l'entrée CV qui contrôle la fréquence de coupure du BPF.

BPF Q (résonance du filtre passe-bande) bouton — détermine le niveau d'auto-oscillation du filtre.

EXT (externe) broche est l'entrée pour le traitement d'un signal externe par le circuit de synthèse SD. Situé avant le filtre passe-bande.

OUT broche est la sortie du module de synthèse SD. Située avant le bouton VOLUME.

VOL (volume) bouton — contrôle du volume SD.

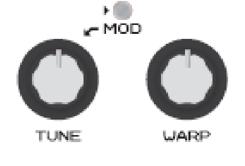
FX bouton — ajuste le niveau d'envoi du signal SD vers le processeur d'effets. Prend le signal avant le bouton VOL (pré-fader). De cette façon, vous pouvez envoyer un signal au processeur d'effets alors que le volume de la SD dans le mixage principal est faible ou coupé.



Utilisez un filtre passe-bande au bord de l'auto-oscillation (réglé par le bouton BPF Q) pour créer la résonance caractéristique du corps de la caisse claire.

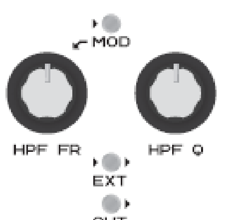
HHT (HI-HAT) MODULE DE SYNTHESE

Conçu pour synthétiser le son d'un charley, d'une cymbale ou d'un shaker.



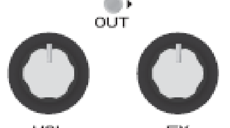
TUNE bouton — ajuste le spectre du générateur de bruit.

MOD (près du bouton TUNE) broche — entrée CV contrôlant le spectre du bruit.



WARP bouton - « waveshaper » qui modifie le spectre du bruit.

HPF FR (fréquence du filtre passe-haut) bouton — détermine la fréquence de coupure du filtre passe-haut.



MOD (près du bouton HPF FR) broche est l'entrée CV qui contrôle la fréquence de coupure du HPF.

HPF Q (résonance du filtre passe-haut) bouton — détermine le degré d'auto-oscillation du filtre.

EXT (externe) broche est l'entrée pour le traitement d'un signal externe par le circuit de synthèse HHT. Situé avant le filtre passe-haut.

OUT broche est la sortie du module de synthèse HHT. Situé avant le bouton VOLUME.

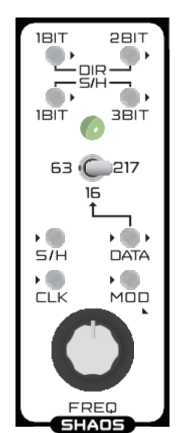
VOL (volume) bouton — contrôle du volume HHT.

FX bouton — ajuste le niveau d'envoi du signal HHT vers le processeur d'effets. Prend le signal avant le bouton VOL (pré-fader). De cette façon, vous pouvez envoyer un signal au processeur d'effets alors que le volume HHT dans le mixage principal est faible ou coupé.



Pour créer le son d'un shaker, réglez le bouton WARP à plus de 60% et faites une attaque douce avec le bouton ATT.

SHAOS GENERATEUR PSEUDO-ALEATOIRE



Il s'agit d'un générateur de séquences pseudo-aléatoires complexes inventé par le concepteur, basé sur les registres à décalage. D'où le nom SHIFT + CHAOS = SHAOS. Il se compose d'un générateur d'horloge, d'un registre à décalage avec un circuit de retour générant une séquence pseudo-aléatoire, ainsi que d'une unité « sample&hold » (échantillonneur-bloquer) qui permet d'échantillonner à partir d'une séquence pseudo-aléatoire, synchronisée avec un signal externe.

FREQ (fréquence) bouton — contrôle la fréquence d'horloge de la synthèse SHAOS.

MOD (modulation) broche — entrée CV qui contrôle la fréquence d'horloge (paramètre FREQ).

CLK (horloge) broche — entrée destinée à la connexion d'une horloge externe. Lorsqu'une source à faible résistance de sortie est connectée à cette broche, l'horloge interne est automatiquement éteinte et remplacée par celle venant de la broche externe.

S/H (sample and hold) broche — entrée destinée aux impulsions externes. À chaque impulsion appliquée à la broche S/H, la séquence pseudo-aléatoire sera échantillonnée et bloquée. La fonction S/H sera synchronisée avec les impulsions appliquées à la broche S/H. Si rien n'est connecté à la broche S/H, « sample&hold » est effectué en synchronisation avec l'horloge interne du module. Lorsqu'une source à faible résistance de sortie est connectée à cette broche, l'horloge interne est automatiquement désactivée et remplacée par le signal entrant d'horloge externe.

63 16 217 commutateur — détermine la longueur de la séquence pseudo-aléatoire. Elle peut être égale à 63, 16 ou 217 impulsions de l'horloge interne ou externe.

DATA broche - peut être utilisée pour écrire une séquence dans la mémoire des registres à décalage. Lorsque le commutateur 63 16 217 est en position 16, les registres à décalage se transforment en une mémoire cyclique, dans laquelle vous pouvez écrire une courte séquence d'états à l'aide de la broche DATA. Dans le cas le plus simple, connectez un fil à cette broche et court-circuitez-le aux contacts +10V et GND, ou déplacez simplement le commutateur des positions de bord vers le centre (16). Cela permet d'enregistrer diverses séquences dans la mémoire cyclique, qui seront jouées en synchronisation avec l'horloge entrante.

1BIT DIR broche est la sortie 1bit de la séquence pseudo-aléatoire sans « sample&hold ». Elle fonctionne indépendamment du signal de synchronisation entrant de « sample&hold ». Le signal a deux valeurs (résolution 1bit).

2BIT DIR broche — sortie 2bit de la séquence pseudo-aléatoire sans « sample&hold ». Elle fonctionne indépendamment du signal de synchronisation entrant de « sample&hold ». Le signal a quatre valeurs (résolution de 2 bits).

1BIT S/H broche — sortie de 1 bit de la séquence pseudo-aléatoire avec « sample&hold ». Le signal de sortie est synchronisé avec le signal de synchronisation entrant appliqué à la broche S/H. Le signal a deux valeurs (résolution 1bit).

3BIT S/H broche — sortie 3bit de la séquence pseudo-aléatoire avec « sample&hold ». Le signal de sortie est synchronisé avec le signal de synchronisation entrant appliqué à la broche S/H. Le signal a huit valeurs (résolution de 3 bits).


Toutes les sorties SHAOS sont décalées les unes par rapport aux autres et produisent des séquences différentes.


Si vous souhaitez que le SHAOS fonctionne en synchronisation avec l'horloge maîtresse, connectez l'entrée CLK à la sortie souhaitée du tableau diviseur de l'horloge maîtresse.


Si un signal avec une fréquence qui n'est pas liée à l'horloge interne du SHAOS (par exemple provenant du générateur de LFO) est envoyé à l'entrée S/H, la longueur de la séquence pseudo-aléatoire augmentera de manière significative, théoriquement à l'infini.


Si l'horloge SHAOS est très rapide, le générateur commencera à fonctionner dans le spectre audio et pourra être utilisé pour synthétiser des formes d'onde complexes. Une horloge très rapide peut être obtenue en utilisant la sortie d'onde carrée du module LFO fonctionnant en mode HI (HIGH).

FX PROCESSEUR D'EFFETS

Pulsar-23 contient un processeur d'effets à deux canaux. Le premier canal est constitué de différents types de « delay » (retard), le second est une réverbération. FX a trois modes de fonctionnement:
BPF (filtre passe-bande) - Le canal 1 est un « delay » avec 1 ligne de répétition avec un filtre passe-bande ajustable. Le canal 2 est une réverbération Classic Hall.
DBL (double) - Le canal 1 est un « delay » avec 2 lignes de reproduction. Channel 2 est une variante de réverbération Classic Hall.
PCH (pitch) - Channel 1 est un « delay » à 1 ligne de répétition avec un « pitch shifter » (décalage de la hauteur du son) réinjecté dans le retour (feedback) de l’effet. Channel 2 est une réverbération Hall avec un «pitch shifter» réinjecté dans le retour (feedback) de l’effet. Les « deux pitch shifters » sont réglables pour décaler la hauteur du son sur +/- 1 octave. Le réglage des « pitch shifters » se fait dans les directions opposées, par exemple, quand l’un augmente la hauteur du son, l’autre la baisse.
Le module FX a la capacité unique de moduler l'horloge de l'ensemble du processeur DSP avec les convertisseurs AD/DA. Cela signifie que la vitesse de l'ensemble du traitement, avec tout le code, peut changer 7 fois!
la crée des effets nores uniques qui ne peuvent pas être reproduits sous cette forme en utilisant un changement virtuel de la fréquence d'échantillonnage et des solutions purement logicielles similaires.
Les sorties des deux canaux sont mono. Cependant, en mode DBL, un mode stéréo est possible : les sorties mono deviennent les canaux gauche qui véhiculeront un mix stéréo de double délai et de réverbération. Pour activer le mode stéréo, le commutateur de mode doit être en position DBL, et un courant électrique de contrôle (CV) supérieur à 5 volts doit être appliqué à la broche MAD!.

DLY REV (delay reverb) commutateur — détermine à quels canaux FX la sortie du submixer sera assignée (boutons FX dans les modules de synthèse).

BPF DBL PCH commutateur — détermine le mode de fonctionnement du processeur FX.
BPF (band-pass filter) - Le canal 1 est un « delay » avec 1 ligne de répétition avec un filtre passe-bande ajustable. Le canal 2 est une réverbération Classic Hall.
DBL (double) - Le canal 1 est un « delay » avec 2 lignes de reproduction. Channel 2 est une variante de réverbération Classic Hall.
PCH classique (pitch) - Channel 1 est un « delay » à 1 ligne de répétition avec un « pitch shifter » (décalage de la hauteur du son) réinjecté dans le retour (feedback) de l’effet. Channel 2 est une réverbération Hall avec un « pitch shifter » réinjecté dans le retour (feedback) de l’effet.

CLIP indicateur — s'allume lorsque l'entrée des convertisseurs AD du processeur DSP est surchargée.

MAD!/STEREO broche — l'application du CV à cette entrée en modes BPF et PCH provoque une folie dans le processeur FX ; en mode DBL, elle active le mode stéréo. Pour activer ces modes de façon permanente, utilisez la broche +10V.

TIME bouton — définit le temps entre le signal d’origine et sa répétition.

MOD broche associée au bouton TIME - entrée CV contrôlant le paramètre TIME.

MOD broche associée au bouton CLK MOD - entrée CV pilotant l'horloge DSP.

CLK MOD (modulation de l’horloge) bouton — Ceci détermine la profondeur de modulation

de l'horloge DSP avec le signal reçu par la broche MOD.

TUNE bouton — En mode BPF, il permet de régler le filtre passe-bande. En mode DBL, il règle le temps de retard de la deuxième ligne à retard. En mode PCH, il ajuste l'intervalle de tonalité du «pitch shifter».

MOD broche associée au bouton TUNE - Entrée CV contrôlant le paramètre TUNE.

FB (feedback) bouton — définit la quantité de réinjection à l'entrée du module du « delay » et de la réverbération et détermine donc le temps de décroissance de leurs réflexions.

MOD broche associée au bouton FB-CV - entrée CV contrôlant le paramètre FB.

DLY (delay) entrée broche — entrée de délai auxiliaire. Le signal qui lui est appliqué sera traité par l'effet de répétition.

REV (reverb) entrée broche — entrée de réverbération auxiliaire. Le signal qui lui est appliqué sera traité par l'effet de réverbération.

DLY (delay) sortie broche — sortie du « delay ». Elle peut être utilisée pour le mixage externe et pour créer des boucles de modulation non triviales.

REV (reverb) sortie broche — sortie de réverbération. Elle peut être utilisée pour le mixage externe et pour créer des boucles de modulation non triviales.

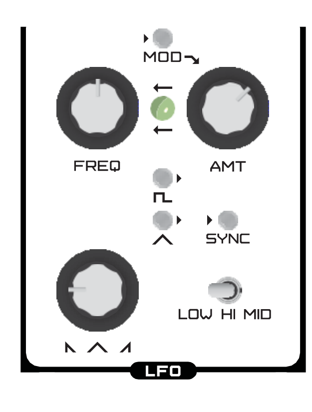
DLY OUT bouton permet de régler le niveau de l'effet de « delay » envoyé vers le mixage principal.

REV OUT bouton règle le niveau de l'effet de réverbération envoyé vers le mixage principal.



Essayez de connecter le CLK MOD à la sortie ENV du module BD. La fréquence d'échantillonnage DSP suivra l'enveloppe de la grosse caisse, créant ainsi des effets sympas.

LFO



FREQ (fréquence) bouton — définit la fréquence du LFO (oscillateur basse fréquence).

MOD broche — entrée CV pour moduler la fréquence du LFO.

AMT bouton — détermine le niveau d'influence du MOD CV sur la fréquence du LFO.

⊓⊔ broche — sortie d'onde carrée du LFO.

⋀ broche — sortie d'onde triangulaire du LFO.

SYNC (synchronisation) broche — l'application d'une impulsion positive à cette entrée entraîne la remise à zéro du LFO. En utilisant ce contact, vous pouvez synchroniser le LFO à n'importe quel événement de la vie du Pulsar-23. Par exemple, cette broche peut être connectée à la sortie TRIG de l'un des modules de synthèse ou à l'une des sorties du diviseur d'horloge. Cela permet de synchroniser les notes de la durée sélectionnée ou avec le démarrage du synthétiseur sélectionnée du Pulsar-23.

◣ ⋀ ◢ bouton — permet de régler la forme d'onde de sortie du LFO sur la broche de sortie triangulaire. Tourner ce bouton permet une transition en douceur entre la scie descendante du triangle et la scie montante.

LOW HI MID (low high middle) commutateur — définit la plage de fréquence du LFO, qui peut varier de quelques fractions d'hertz à quelques kilohertz.

DISTORTION



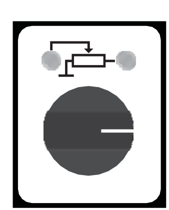
Pulsar-23 contient une distorsion parallèle, le mixage audio principal y est envoyé.

DRIVE bouton — détermine la quantité de distorsion.

MIX bouton — détermine l'équilibre entre le son non impacté par la distorsion et le son déformé.

MODULES ADDITIONNELS

ATTENUATEURS

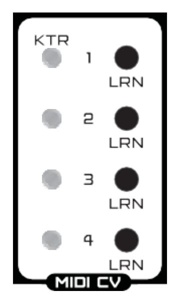


Pulsar-23 contient quatre atténuateurs assignables. Ils sont nécessaires si vous devez réduire ou contrôler le niveau de tout signal audio ou CV. Le contact droit est l'entrée, le contact gauche (fil avec une flèche) est la sortie. L'utilisation d'atténuateurs assignables au lieu de placer un atténuateur spécial près de chaque entrée CV nous a permis de gagner énormément d'espace sur le panneau du Pulsar-23, ainsi que de réduire considérablement le prix.



Pour créer un métronome, connectez la sortie souhaitée du diviseur d'horloge (généralement 4 ou 2) à l'entrée de l'atténuateur, et connectez la sortie de l'atténuateur à l'entrée MIX IN.

MIDI VERS CV CONVERTISSEUR



Le convertisseur MIDI à quatre canaux vous permet d'assigner quatre sorties CV à n'importe quel contrôleur MIDI. Pour attribuer une sortie, il suffit d'appuyer sur le bouton LRN à côté et de tourner ou d'appuyer sur le contrôleur ou la touche souhaitée du clavier MIDI (envoyer un message MIDI).



Le convertisseur MIDI vers CV reconnaît automatiquement la touche d'un clavier MIDI et le contrôleur continu (CC). Si une touche MIDI est assignée, la valeur de la vélocité de la touche appuyée sera présente à la sortie du module. Si un contrôleur est assigné, la position du contrôleur sera présente à la sortie du module.

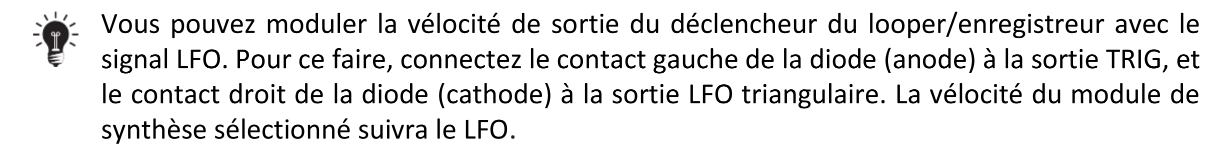
L'assignation d'une touche MIDI spécifique vous donnera la possibilité de contrôler rythmiquement divers paramètres de synthèse (par exemple, un filtre) à partir d'un clavier MIDI et d'appliquer des fonctions telles que la quantification, qui sont difficiles à utiliser avec un contrôleur continu.



La première sortie du convertisseur, marquée KTR (key tracking) peut générer un signal CV proportionnellement dépendant du numéro de la note jouée sur le canal BASS. Pour attribuer cette fonction, maintenez le bouton LRN à côté de la première sortie du module et appuyez sur n'importe quelle touche du clavier MIDI attribuée au canal BASS. Le « key tracking » est nécessaire si vous voulez affecter un paramètre spécifique, par exemple la fréquence du filtre passe-bas, par la hauteur de la note.

COMPOSANTS INDIVIDUELS ET CONVERTISSEUERS D'IMPULSIONS

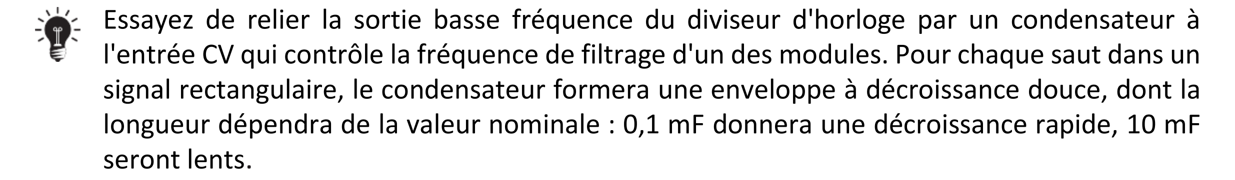
Une diode est un composant radio unique, utile pour contrôler les signaux à leur niveau atomique et le « circuit bending »



Vous pouvez moduler la vélocité de sortie du déclencheur du looper/enregistreur avec le signal LFO. Pour ce faire, connectez le contact gauche de la diode (anode) à la sortie TRIG, et le contact droit de la diode (cathode) à la sortie LFO triangulaire. La vélocité du module de synthèse sélectionné suivra le LFO.

Essayez d'insérer la diode dans différentes directions dans différents circuits de modulation et de contrôle dynamique.

Le condensateur est un composant radio unique, utile pour contrôler les signaux à leur niveau atomique pour le « circuit bending ». Il y a deux condensateurs, 0,1 µF et 10 µF. Les condensateurs permettent de filtrer la composante constante du signal et de former le fondu décroissant de la durée souhaitée pour les signaux longs.



Essayez de relier la sortie basse fréquence du diviseur d'horloge par un condensateur à l'entrée CV qui contrôle la fréquence de filtrage d'un des modules. Pour chaque saut dans un signal rectangulaire, le condensateur formera une enveloppe à décroissance douce, dont la longueur dépendra de la valeur nominale : 0,1 mF donnera une décroissance rapide, 10 mF seront lents.

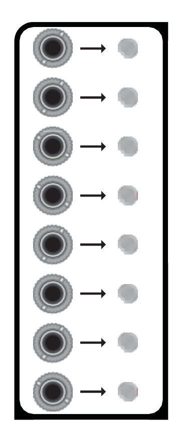
Essayez d'insérer un condensateur dans divers circuits de modulation et de contrôle dynamique.

En connectant un contact du condensateur à la terre (broche GND), et l'autre à un signal, vous créerez un filtre passe-bas qui coupe la composante haute fréquence des signaux audio et adoucit l'attaque des signaux de contrôle.

Convertisseur d'impulsions - conçu pour convertir des signaux rectangulaires en courtes impulsions adaptées au déclenchement des modules de synthèse. Conçu pour fonctionner avec le diviseur d'horloge, mais peut être utilisé dans diverses expériences.

Pour obtenir un rythme techno de base, connectez la sortie 2 du diviseur d'horloge au contact gauche (entrée) du premier convertisseur, et connectez le contact droit (sortie) du premier convertisseur à l'entrée TRIG SD ; connectez la sortie 4 du diviseur d'horloge à l'entrée du second convertisseur, et connectez la sortie du second convertisseur à l'entrée de TRIG BD ; connectez la sortie 16 du diviseur d'horloge à l'entrée TRIG HHT.

EURORACK / BROCHE ADAPTATEUR

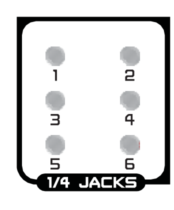


Pulsar-23 dispose de huit adaptateurs permettant de connecter les mini-jacks utilisés dans l'Eurorack aux broches destinées à connecter les pinces crocodiles. Si vous avez besoin de plus de connexions avec l'Eurorack, il suffit de fixer la pince crocodile à la mini-prise TIP.



Au moins une des connexions entre les modules Pulsar-23 et Eurorack doit se faire par l'intermédiaire de cet adaptateur afin d'assurer la connexion de la masse des appareils. Vous pouvez également connecter les masses de toute autre manière.

1/4" JACKS / BROCHE ADAPTATEUR



Pulsar-23 dispose de six adaptateurs pour connecter le format jack 1/4" utilisé dans la production audio professionnelle, aux contacts destinés aux pinces crocodiles. Les connecteurs jack 1/4" sont situés sur le panneau arrière et sont numérotés de la même manière que les broches de l'adaptateur. Si vous avez besoin de plus de connexions au format jack 1/4 de pouce, il suffit de fixer une pince crocodile au bout de la prise jack.

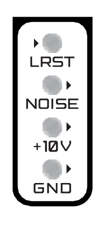


Au moins une des connexions reliant Pulsar-23 et le système audio externe doit être faite par un adaptateur afin d'assurer la connexion des masses des appareils. Vous pouvez également connecter les masses de toute autre manière.



Vous pouvez effectuer un mixage externe du Pulsar-23 en utilisant un panoramique stéréo et des effets spatiaux en connectant les quatre sorties individuelles des modules de synthèse et les deux sorties du processeur d'effets par l'intermédiaire de cet adaptateur à une table de mixage externe ou à une station de travail audio en surface.

SIGNAUX INDIVIDUELS



LRST (looper restart) broche — concerne le loopers/enregistreur. L'application d'une impulsion positive (front montant du signal) à cette entrée entraînera le redémarrage du LR à partir de la position zéro. Cette fonction est nécessaire pour synchroniser le LR avec les diviseurs d'horloge ou pour raccourcir la longueur de la boucle. Bien entendu, ce contact peut également être utilisé pour toutes sortes d'expérimentations.

Pour une synchronisation stable du LR avec les diviseurs d'horloge, connectez la broche LRST à la sortie 0,25 diviseur. Cette connexion assurera la synchronisation du LR et du diviseur, en cas de modulation de la fréquence d'horloge, de redémarrage du LR à partir de positions différentes, etc. Une telle synchronisation peut être nécessaire si vous générez une partie du comportement rythmique (par exemple, des filtres de contrôle et d'autres paramètres de synthèse) avec le diviseur, et que certaines parties sont jouées à partir du looper/enregistreur. En outre, une telle synchronisation est fortement recommandée si vous utilisez une horloge MIDI. En fait, si vous n'avez pas l'intention de faire des rythmes asynchrones, il est préférable de garder les broches LRST et 0,25 toujours connectées.

NOISE broche — sortie de bruit rose.

+10V broche — sortie 10 volts DC, protégée contre la surtension.

GND (ground) broche — « terre » du Pulsar-23.

ENTREE AUXILIARE VERS LE BUS DU MIX PRINCIPAL

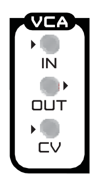


MIX IN broche — est une entrée audio pour les signaux qui doivent être ajoutés au mix principal.



Pour créer un métronome, connectez la sortie du diviseur d'horloge de la signature temporelle souhaitée (généralement 4 ou 2) à l'entrée de l'atténuateur, et connectez la sortie de l'atténuateur à la MIX IN.

VCA



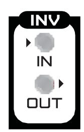
Les deux modules VCA sont deux amplificateurs indépendants contrôlés par CV. Ils peuvent être utilisés pour les signaux de contrôle et les signaux audio.

IN broche — entrée de signal à contrôler.

OUT broche — sortie de signal contrôlé après traitement VCA.

CV broche — entrée de signal de contrôle. La tension à cette broche détermine le gain du VCA, qui peut aller de 0 à 1.

INV INVERSEUR NON-CONTROLABLE



Inverse le signal entrant relativement à la valeur de +5 volts. Il peut être utilisé pour les signaux de commande et les signaux audio.

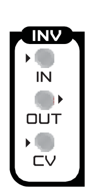
IN broche — entrée de l’inverseur.

OUT broche — sortie de l’inverseur.



Comment créer un effet de compresseur « sidechain » : Connectez la sortie ENV BD à l'entrée de l'inverseur non contrôlable, la sortie de l'inverseur à l'entrée CV VCA, la sortie VCA OUT à l'entrée MIX IN ; appliquez un signal long à l'entrée VCA IN, par exemple, le bruit de la broche NOISE.

INV INVERSEUR CONTROLLABLE



Inverse le signal numérique entrant lorsqu'une tension supérieure à +5 volts est appliquée à la broche CV. Il ne peut être utilisé que pour les signaux de déclenchement (trigger) puisqu'il a une sortie binaire de 0 / +10V.

IN broche — entrée de l'inverseur.

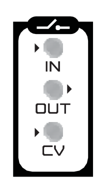
OUT broche — sortie de l’inverseur.

CV broche — entrée du courant de contrôle CV. L'application du CV à ce contact inversera le signal appliqué à IN.



Vous pouvez utiliser l'inverseur contrôlé pour contrôler le décalage des impulsions provenant du diviseur d'horloge qui sont utilisées pour déclencher les modules de synthèse. Par exemple, vous pouvez décaler un motif de charleston de la quatrième à la croche non accentuée. Lorsqu'une tension est appliquée à la broche CV, l'entrée de déclenchement du module HHT commence à répondre au front déscendant du signal, qui coïncide avec des croches non accentuées. Si vous retirez la tension de la broche CV, les battements HHT reviennent à la quatrième note.

INTERRUPTEURS CONTROLABLES



Il y a deux interrupteurs commandés par CV. Ils peuvent être utilisés pour les signaux de commande et les signaux audio. En appliquant une tension supérieure à +5 volts à la broche CV, l'interrupteur s'allume.

IN broche — entrée de l'interrupteur.

OUT broche — entrée de l'interrupteur.

CV broche — entrée du courant de contrôle CV. L'application du CV à cette broche court-circuite les boutons IN et OUT.

VOLUME MASTER

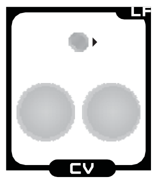


VOLUME bouton — permet de régler le volume de la sortie principale et de la sortie casque du Pulsar-23.

PWR (power) indicateur — allumé lorsque Pulsar-23 est allumé.

MIDI indicateur — Rouge : un signal MIDI est reçu, mais n'est assigné à aucune fonction ; Vert : un signal MIDI est reçu et est assigné à une fonction.

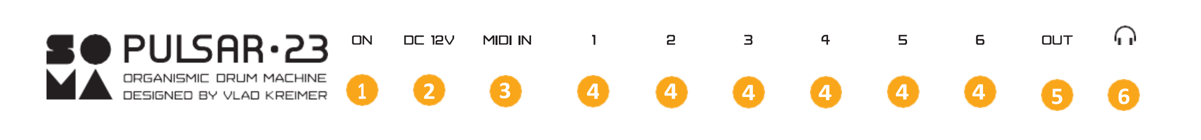
CV GENERATEURS TACTILES



Il s'agit de deux capteurs (principe de résistance) générant des CV, chacun d'entre eux pouvant être utilisé pour un certain type de contrôle, par exemple, pour contrôler la fréquence de coupure du filtre. Contrairement aux capteurs du module looper/enregistreur (capacitifs), ces capteurs fonctionnent avec la conductivité de la peau.
Par conséquent, pour activer les capteurs, vous devez placer un doigt entre les deux capteurs, en fermant le circuit à travers votre corps. Les capteurs sont dynamiques, c'est-à-dire qu'ils réagissent à la pression, à la surface de contact et à l'humidité de la peau.

La broche — sortie CV.

PANNEAU ARRIERE



1 **Interrupteur d'alimentation.**

2 **DC IN.** 12 volts, 0,3 ampères, plus au centre. Seule une alimentation électrique bien stabilisée doit être utilisée ! Si le bloc d'alimentation fourni est hors service, nous recommandons une alimentation à découpage moderne avec une large gamme de courant alternatif d'entrée. Elles ont une excellente stabilisation.

3 **MIDI IN** (DIN à 5 broches).

4 **Six connecteurs de 1/4"** adaptateur jack vers broche (voir JACK 1/4" - ADAPTATEUR).

5 **Sortie audio principale.**

6 **Sortie casque** (mini-jack stéréo 3,5 mm).

SPECIFICATIONS

La plage de tension pour les signaux entrée/sortie CV et audio .... jusqu'à +10V
(Les entrées du Pulsar-23 sont protégées contre les surtensions et peuvent recevoir sans problème des signaux dans la plage de -20 + 20 volts pendant une longue période).
La tension nominale à la sortie audio principale 2V
1/4" jack ....7 total
Mini-jack 3.5mm (pour la connexion Eurorack) ....8 total
Entrée MIDI .... standard DIN socket
Sortie casque .... 3.5 mm mini-jack
Voltage d'alimentation principale... 12 volts (plus au centre)
Intensité du courant électrique .... 0.3 amperes
Seule une alimentation électrique bien stabilisée doit être utilisée ! Si le bloc d'alimentation fourni est hors service, nous recommandons des alimentations à découpage modernes avec une excellente stabilisation pour le remplacement ! ATTENTION À LA POLARITÉ !!
Poids .... 4 kg
Dimensions .... 380x280x80 mm

DANS LE COLIS

Pulsar-23
Bloc d'alimentation 12 V
20x65 cm câbles de patch avec pinces crocodile
10x30 cm câbles de patch pinces crocodile
Housse souple de protection et de transport

ABREVIATIONS

+10V — DC 10 volts
AMT — amount (quantité)
ATT — attack (attaque)
BD — bass drum (grosse caisse)
CLK — clock (horloge)
DEL — delete (effacer)
DIR — direct
DLY — delay (retard)
ENV —enveloppe
FB — feedback (réinjection)
FR —fréquence
FREQ — fréquence
GND — ground (terre)
H — high (haut)
HHT — hi-hat (charleston)
L — low (bas)
LRST — looper restart (redémarrage du LR)
LRN — learn (affectation automatique)
M — middle (moyen)
MOD — modulation
OMG! — oh my God!
PRC — percussion
PWR — power (alimentation)
Q — résonance
REC — record (enregistrement)
REC.CONT — recorder control (contrôle d'enregistreur)
REL — release (relâchement, décroissance)
REV — réverbération
RST — reset (réinitialisation)
S/H — sample and hold (échantillonnage et maintien)
SD — snare drum (caisse claire)
SYNC — synchronisation
TRIG — triggering (déclenchement)
VOL — volume
WTF? — ...

PULSAR•23 TEAM :

Adam Brewczynski — EU département commercial.
Anastasia Azartsova — design des panneaux principal et arrière.
Andrzej Slowik — EU contrôle et production management.
Arseniy Vasylenko — web administration.
Evgeny Aleynik — avocat consultant.
Grigory Ryazanov — construction pour la production industrielle.
Grzegorz Lacek — EU management et communications.
Max Bogdanov — management et communication.
Pawel Wieczorek — EU technologies de production.
Thomas Lundberg — correction et édition.
Valeriy Zaveryaev — design et mise en page du manuel.
Viktor Grigoryev — aide en design et technologie, RU production.
Vitaly Zhidikov — RU département commercial.
Vyacheslav Grigoryev — technologie de production, RU directeur de production.

www.somasynths.com
Vlad Kreimer • 2019



Manuel version 1.2
2023. Made in Russia